

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-092371  
(43)Date of publication of application : 07.04.1995

(51)Int.Cl. G02B 7/28  
G03B 13/36  
G03B 15/05

(21)Application number : 05-233124 (71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD  
(22)Date of filing : 20.09.1993 (72)Inventor : MARUYAMA ATSUSHI  
IDE MASATAKA  
TSUCHIDA KEIICHI

(54) PRELIMINARY IRRADIATION DEVICE FOR DETECTING FOCUS

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To obtain an excellent contrast output regardless of a subject distance by freely varying the emitted light quantity of preliminary irradiation based on the reflection luminance of an object, to prevent a remarkable release time lag in consecutive light emission and further, to execute light emission at a desired guide number regardless of the charging voltage of a main capacitor.

**CONSTITUTION:** The object is preliminarily irradiated with a stroboscope unit 6 at the time of measuring and a CPU 1 controls the light emission of the stroboscope unit 6 in its preliminary irradiation to set the emitted light quantity, to discriminate the intensity of the light of the object and to detect the charging voltage of the stroboscope unit 6. Thus, the emitted light quantity at the time of measuring is set in accordance with the light intensity and the charging voltage.

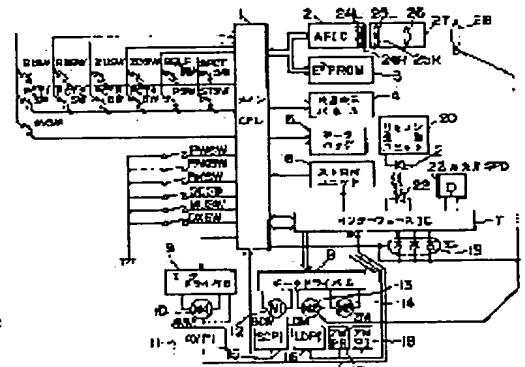
## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】測定時に被写体を予備照射する閃光発光手段と、上記閃光発光手段の予備照射時の発光を制御する発光制御手段と、上記閃光発光手段の発光光量を設定する発光光量設定手段と、上記被写体の光の光強度を判別する光強度判別手段と、上記閃光発光手段の充電電圧を検出する検出手段と、を具備し、上記光強度判別手段の出力と上記充電電圧検出手段の出力とに応動して測定時における発光光量を可変自在としたことを特徴とする焦点検出用予備照射装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えばカメラなどの撮影装置における自動焦点検出装置による焦点検出時に被写体に向けて補助光を照射する焦点検出用予備照射装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、カメラ等の撮影装置に用いられる焦点検出装置では、撮影レンズを通して入射した被写体光を2像に分割し、その位相のズレに基づいて焦点調整を行うパッシブAF方式が採用されている。この焦点検出装置には、主として積分型の受光素子が用いられており、当該積分型の受光素子に光が入射すると、それに応じて電荷が蓄積され積分され、その積分された電荷に応じて所定の出力がなされる。そして、この積分型の受光素子は上記出力を一定に保つように照度或いは輝度と積分時間との積を一定にしていた。

【0003】さらに、例えば特開昭59-195605号公報では、積分型受光素子を用いて被写体の低輝度を検出し、発光部の発光動作を制御する焦点検出装置に関する技術が開示されている。

【0004】このような撮像装置により撮影する場合、被写体が暗いと焦点調整が困難である為、焦点検出用予備照射装置により被写体に向けて補助光を照射することが行われている。かかる焦点検出用予備照射装置では、主としてコンデンサに蓄積される電荷の量により発光量を決定しているため、コンデンサの容量を適当に設定することで当該発光量を自在に制御することができた。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述した技術では、常に同じガイドナンバーで発光するため、被写体の反射輝度の高低によって所望とするコントラストが得られなかった。また、連続して発光する場合、発光の合間にメインコンデンサの電荷を補う必要があり、そのためレリーズタイムラグが増大するといった問題があつた。

【0006】本発明は上記問題に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、被写体の反射輝度に基づ

いて予備照射の発光光量を可変自在とし、被写体距離によらず良好なコントラスト出力を得ることと、連続して発光する場合の著しいレリーズタイムラグを防ぐこと、及びメインコンデンサの充電電圧によらず所望のガイドナンバーで発光することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の焦点検出用予備照射装置では、測定時に被写体を予備照射する閃光発光手段と、上記閃光発光手段の予備照射時の発光を制御する発光制御手段と、上記閃光発光手段の発光光量を設定する発光光量設定手段と、上記被写体の光の光強度を判別する光強度判別手段と、上記閃光発光手段の充電電圧を検出する検出手段とを具備し、上記光強度判別手段の出力と、上記充電電圧検出手段の出力とに応動して測定時における発光光量を可変自在としたことを特徴とする。

## 【0008】

【作用】即ち、本発明の焦点検出用予備照射装置は、閃光発光手段は測定時に被写体を予備照射し、発光制御手段が上記閃光発光手段の予備照射時の発光を制御し、発光光量設定手段が上記閃光発光手段の発光光量を設定し、光強度判別手段が上記被写体の光の光強度を判別し、検出手段が上記閃光発光手段の充電電圧を検出する。そして、上記光強度判別手段の出力と、上記充電電圧検出手段の出力とに応動して測定時における発光光量を可変自在とした。

## 【0009】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例について説明する。図1は本発明の一実施例に係る焦点検出用予備照射装置の制御系の構成を示す図である。同図において、CPU1は不図示の内部ROMに予め記憶されたプログラムを逐次実行して周辺の集積回路(IC)等の制御を行う。そして、オートフォーカス(AF)IC2による自動焦点調整には TTL位相差検出方式が採用されている。そして、被写体光が、撮影レンズ28を通過し、コンデンサレンズ26とセパレータレンズ25L, 25RとからなるAF光学系27を介して当該AFIC2の上面に配置されたフォトセンサアレイ24L, 24R上に到達すると、AFIC2は後述する光量積分や量子化等の処理を行い、その測距情報がAFIC2からCPU1へと転送される。

【0010】さらに、上記フォトセンサアレイ24L, 24Rの各素子の特性にはばらつきがあると、そのままで正確な測距情報を得ることができないので、本実施例では不揮発性記録素子であるEEPROM3にフォトセンサアレイ24L, 24Rのばらつきに関する情報を予め記憶しておき、AFIC2から得られる測距情報の補正演算をCPU1において行っている。つまり、このEEPROM3に、機械的なばらつきや各種素子の電気的特性のばらつき等、様々な調整値を予め記憶させてお

き、これら調整値を必要に応じてCPU1に送ることで各種演算を行うことができる。尚、この実施例では、上記CPU1とAFIC2、EEPROM3の間でのデータの授受はシリアル通信により行われている。

【0011】そして、データバッグ5はCPU1から出力される制御信号に基づいてフィルムに日付けの写し込みを行う。尚、当該データバッグ5の写し込みランプの光量はフィルムISO感度によって段階的に変化するものとする。さらに、インターフェイス(IF)IC7は、CPU1と4ビットのパラレル通信を行い、被写体輝度の測定やカメラ内温度の測定、フォトインターラプタ等の出力信号の波形整形、モータの定電圧駆動制御、温度安定、温度比例電圧等の各種定電圧の生成、バッテリの残量チェック、赤外光リモコンの受信、モータドライバIC8、9の制御、各種LEDの制御、電源電圧のチェック、昇圧回路の制御等を行う。

【0012】そして、シリコンフォトダイオード(SPD)23は、被写体輝度の測定を行う。このSPD23の受光面は画面中央部分とその周辺部分とに2分割されており、画面中央の一部分のみで測光を行うスポット測光と画面全体を使用して測光するアベレージ測光との2通りの測光を行う。そして、このSPD23が被写体輝度に応じた電流をIFIC7に出力すると、IFIC7では、このSPD23からの出力を電圧に変換してCPU1へと転送する。そして、CPU1では、この電圧の情報を基にして露出演算や逆光の判断等が行なわれる。

【0013】さらに、IFIC7に内蔵された回路により絶対温度に比例した電圧が出力されると、その信号はCPU1にてA/D変換され、カメラ内温度の測温値として出力され、この測温値は温度により状態が変化する機械部材や電気信号の補正等において用いられる。また、フォトインターラプタ等の波形整形は、フォトインターラプタ或いはフォトリフレクタ等の出力の光電流を基準電流と比較し、矩形波としてIFIC7より出力する。この時、基準電流にヒステリシスを持たせることによりノイズ除去を行なっている。また、このCPU1との通信により基準電流及びヒステリシス特性を変化させることもできる。さらに、バッテリの残量チェックは、不図示のバッテリの両端に低抵抗を接続して電流を流したときのバッテリ両端の電圧をIFIC7内部で分圧してCPU1へ出力し、このCPU1内にてA/D変換を行いA/D値を得ることで行う。

【0014】そして、赤外光リモコンの受信は、リモコン送信用ユニット20の投光用LED21より変調された赤外光が発せられ、その赤外光を受光用シリコンフォトダイオード22にて受信することで行う。そして、このシリコンフォトダイオード22の出力信号はIFIC7内部で波形整形等の処理が行われた後、CPU1へと転送される。また、電源電圧の低電圧監視はIFIC7に、そのための専用端子が設けられており、該専用端子

に入力される電源電圧が規定値より低下すると、IFIC7からリセット信号がCPU1へと出力され、CPU1の暴走等が未然に防止される。そして、昇圧回路の制御は電源電圧が所定値より低下したときに昇圧回路を作動させるというものである。

【0015】さらに、上記IFIC7にはAF測距終了、ストロボ発光警告等のファインダ内表示用LED19、或いはフォトインターラプタ等に使用されているLEDが接続されており、これらのLEDのオン/オフ及び発光光量の制御はCPU1及びEEPROM3、IFIC7間で通信を行いIFIC7が直接的に行なう。このIFIC7はモータの定電圧制御も行なう。さらに、モータドライバIC8はフィルム給送及びシャッタチャージを行うシャッタチャージ(SC)モータ12、フォーカス調整のためのレンズ駆動用(LD)モータ13、鏡枠のズーミング用(ZM)モータ14の3つのモータの駆動、及び昇圧回路の駆動、セルフタイマ動作表示用のLEDの駆動等を行う。そして、これらの動作の制御、例えば「どのデバイスを駆動するか」、「モータは正転させるか逆転させるか」、「制動をかけるか」等についてはCPU1からの信号をIFIC7が受けて、当該IFIC7がモータドライバIC8を制御することにより行う。

【0016】そして、上記SCモータ12がシャッタチャージ、フィルム巻上げ、巻戻しのいずれの状態にあるか否かについてはフォトインターラプタとクラッチレバーを用いてSCP115で検出され、当該情報はCPU1へと転送される。また、レンズの繰り出し量はLDモータ13に取付けられたLDP116で検出され、その出力はIFIC7で波形整形された後、CPU1へと転送される。さらに、鏡枠のズーミングの繰り出し量はZMPI18及びZMPR17で検出する。そして、鏡枠がTEL E端とWIDE端の間にあるとき、鏡枠に貼り付けた銀色シールの反射をZMPR17が拾う様な構成にする。このZMPR17の出力はCPU1へ入力されTEL E端、WIDE端の検出が行なわれる。

【0017】さらに、ZMPI18はZMモータ14に取り付けられ、その出力はIFIC7で波形整形された後、CPU1へ入力され、TEL E端又はWIDE端からのズーミング量が検出される。そして、モータドライバIC9は絞り調整ユニット駆動用のステッピングモータであるAVモータ10をCPU1からの制御信号により駆動し、AVPI11は、その出力をIFIC7で波形整形してCPU1へ出力し、絞り開放位置の検出を行う。また、液晶表示パネル4はCPU1から送られる信号により、フィルム駆数や撮影モード、ストロボモード、絞り値、電池残量等の表示をする。そして、ストロボ回路6は撮影時又はAF測距時、被写体の輝度が不足していたときに発光管を発光させて必要な輝度を被写体に与えるもので、CPU1からの信号に基づいてIFIC7

C7が制御する。

【0018】そして、ファーストレリーズスイッチR1 SWはレリーズボタンが半押しされた状態のときにオンとなり測距動作を行う。セカンドレリーズスイッチR2 SWはレリーズボタンが全押しされた状態のときにオンとなり、各種測定値を基に撮影動作が行われる。ズームアップスイッチZUSW及びズームダウンスイッチZDSWは鏡枠のズーミングを行うスイッチで、ZUSWがオンすると長焦点方向に、ZDSWがオンすると短焦点方向にズーミングする。

【0019】また、セルフスイッチSELF SWがオンすると、セルフタイマ撮影モード又はリモコンの待機状態となる。この状態においてR2 SWがオンされればセルフタイマ撮影が行われ、リモコン送信機20にて撮影操作を行えばリモコンによる撮影を行う。そして、スポットスイッチSPOTS Wをオンすると、測光を撮影画面の中央の一部のみで行う「スポット測光モード」となる。これは後述のAFセンサによる測光である。尚、SPOTS Wがオフでの通常の測光は測光用SPD13にて評価測光を行なう。さらに、PCT1 SW乃至PCT4 SW及びプログラムスイッチPSWは「プログラム撮影モード」の切換スイッチで、撮影条件に合わせて撮影者がモード選択を行う。また、PCT1 SWをオンすると「ポートレートモード」となり、適正露出範囲内で被写界深度が浅くなる様に絞り及びシャッタースピードを決定する。

【0020】そして、PCT2 SWをオンすると「夜景モード」となり、通常撮影時の適正露出の値よりも一段アンダーに設定する。そして、PCT3 SWをオンすると「風景モード」となり、適正露出範囲内で被写界深度ができるだけ深くなる様に絞り及びシャッタースピードの値を決定する。さらに、PCT4 SWをオンすると「マクロモード」となり近接撮影時に使用される。尚、これらPCT1 SW乃至PCT4 SWは同時に2つ以上選択することができない。

【0021】さらに、PSWは通常の「プログラム撮影モード」の切り替えスイッチであり、当該PSWを押すことで、PCT1 SW乃至PCT4 SWのリセット及び後述するAV優先プログラムモードのリセットを行う。さらに、AV優先スイッチAV SWをオンすると、撮影モードが「AV優先プログラムモード」となる。このモードはAV値を撮影者が決定し、そのAV値に合わせてプログラムでシャッタースピードを決める。このモードになると、PCT2 SWとPCT4 SWは前述の機能はなくなりAV値の設定スイッチとなる。さらに、PCT2 SWはAV値を大きくするスイッチでPCT4 SWはAV値を小さくするスイッチである。

【0022】また、ストロボスイッチST SWはストロボの発光モードの切換スイッチであり、通常「自動発光モード(AUTO)」、「赤目軽減自動発光モード(A

UTO-S)」、「強制発光モード(FILL-I-N)」、「ストロボオフモード(OFF)」を切換える。また、パノラマスイッチ(PAN SW)は、撮影状態がパノラマ撮影か通常撮影かを検出するためのスイッチでパノラマ撮影時にオンとなる。そして、撮影モードがパノラマになっている場合には測光の補正演算等を行う。これは、パノラマ撮影時には撮影画面の上下の一部がマスクされ、これに伴い測光センサの一部もマスクされることになるので正確な測光が行えないためである。

【0023】さらに、裏蓋スイッチBK SWは裏蓋の状態を検出するためのスイッチで、裏蓋が閉じている状態がオフ状態となる。このBK SWがオンからオフへ状態が移行するとフィルムのローディングを開始する。また、シャッタチャージスイッチSC SWはシャッタチャージを検出するためのスイッチである。さらに、ミラーアップスイッチMUS Wはミラーアップを検出するためのスイッチでミラーアップでオンとなる。そして、DXスイッチDX SWはフィルムのパトローネに印刷されているフィルム感度を示すDXコードを読み取るため及びフィルム装填の有無を検出するためのスイッチで不図示の5つのスイッチ群で構成されている。

【0024】次に図2は上記AFIC12の詳細な構成を示す図である。同図において、センサ制御回路SCCはCPU1からの制御信号に応じてAFIC2全体の動作を制御する。このセンサ制御回路SCCはCPU1からのリセット信号AFRESを受けると、AFIC2内の各ブロックにリセット信号を供給し蓄積動作を開始させる。そして、その蓄積動作中は信号AFENDをローレベル“L”に保持してCPU1に出力する。

【0025】CPU1は信号AFENDを随時モニタしており、ローレベル“L”である区間が積分リミット時間を越えると信号AFEXTを出し、センサ制御回路SCCは、この信号AFEXTに応じて強制的に蓄積動作を停止させる。さらに、センサ制御回路SCCは、センサ回路SCに対して信号A乃至Eを出し感度モードの切り換えを行うと共に、信号CLK, DATAによってCPU1に対してセンサデータD(I)の通信を行う。尚、フォトダイオードPDとセンサ回路SCについては後述するが、センサ回路SCでは蓄積動作を終了すると蓄積終了信号TSをラッチ回路LCとOR発生回路OR Cに出力する。

【0026】また、光電変換素子列中で最初に電荷蓄積を終了したセンサ回路SCの蓄積終了信号TSはOR発生回路OR Cを介して信号ORとしてセンサ制御回路SCCに入力され、センサ制御回路SCCでは、これを信号TORとして出力する(図4(f)のTOR参照)。また、光電変換素子列中で最後に電荷蓄積を終了したセンサ回路SCからの蓄積終了信号TSはAND発生回路AND Cによりセンサ制御回路SCCを介して信号AFENDを出力する(図4(e)参照)。以下の説明では、

この図4 (e) に示す信号A F E N DのL区間を積分時間T Eと称する。

【0027】そして、C P U 1は信号A F E N Dのローレベル“L”からハイレベル“H”を検出してA Fセンサの積分終了を判定し、ローレベル“L”区間の時間を計測して積分リミットの判定を行う。さらに、クロックパルスジェネレータC Gは、電荷蓄積時間T SをセンサデータD(I)にデジタル化するためのクロックパルスC Pを発生し、図4においてはA F R E S信号の入力と同時に動作を開始し、時間の経過と共に周期が図4

(g) のように増大していくクロックパルスC Pを発生する。この周期の変化は電荷蓄積時間T SがフォトダイオードP Dに入射する光強度と、ほぼ反比例の関係になっている。

【0028】そして、光電変換素子の中で最初に電荷蓄積を完了したセンサ回路S Cからの蓄積終了信号T SがO R発生回路O R Cに入力されると、信号O R SによってスイッチS Wを閉じる。このスイッチS WのオンによりカウンタC O TはクロックジェネレータC GのクロックパルスC Pのカウントを開始する。

【0029】従って、光電変換素子列中で最も強い光を受けたフォトダイオードP Dのラッチ回路L Cにはカウンタ出力0がラッチされる。そして、他のフォトダイオードでは入射する光強度が小さいほど電荷蓄積時間が長くなり、蓄積終了信号T Sが発生するまでの時間差が発生するので、この時間差に応じたカウンタ出力がそれぞれラッチ回路L Cにおいてラッチされる。

【0030】また、O R発生回路O R Cは、図示していないが光電変換素子列の中央範囲内に位置するフォトダイオードに対応するセンサ回路S Cからの蓄積終了信号T Sのみを有効とする。ここでは、光電変換素子列の両側の主要被写体背景の逆光が入る恐れがあるので、この範囲の各左右所定数のセンサ回路S Cからの蓄積終了信号T Sは除外してO R発生回路O R Cに入力していない。

【0031】次に、図3は上記A F I C 2におけるセンサ回路S Cの更に詳細な構成を示す図である。同図において、センサ回路S Cは被写体輝度に応じて動作モードを切り換えるもので、被写体が低輝度の場合は「高感度モード」に、高輝度の場合は「低感度モード」に設定する。

【0032】そして、最初にセンサ制御回路S C Cは「高感度モード」に設定するため、センサ回路S Cに信号A～Eを出力して、A S 1オフ、A S 2オン、A S 3オン、A S 4オフ、A S 5オンに設定する。この状態で蓄積コンデンサC Iの両端はショートされ、且つ演算増幅器A Pの動作により電位V 2に固定されてリセットされている。さらに、フォトダイオードP Dはカソードが固定電位V rに接続されており、その受光光量に応じた光電流を発生する。そして、A S 3をオンからオフとす

ると蓄積動作が開始され、フォトダイオードP Dの受光光量に応じた光電流が蓄積コンデンサC Iに流れ込み、これに応じた電荷が蓄積される。

【0033】これと同時に、演算増幅器A Pの出力P 2の電位はリセット電位V 1から受光光量に応じた傾きで下降していく(図4 (c) 参照)。そして、演算増幅器A Pの出力P 2は、非反転入力端を所定電位V 3に固定されたコンパレータC Pの反転入力端に接続されており、演算増幅器A Pの出力P 2が電位V 3を越えるとコンパレータC Pの出力P 3がハイレベル“H”からローレベル“L”に反転し、A S 4を介して蓄積終了信号T Sを出力する。この蓄積終了信号T Sのうち最初の信号は前述のO R発生回路O R C、センサ制御回路S C Cを介して信号T O Rとして出力される(図4 (f) 参照)。

【0034】さらに、蓄積終了信号T Sのうち最後の信号は、前述したA N D発生回路A N D C、センサ制御回路S C Cを介して信号A F E N Dとして出力される(図4 (e))。また、光電変換素子列中で最も短い蓄積時間が所定時間より短い場合は、「低感度モード」に切り換えて再度蓄積動作を行う(図5 (h) 乃至 (m) 参照)。この「低感度モード」時には、センサ制御回路S C Cによって信号A乃至Eの設定が行なわれ、A S 1オン、A S 2オフ、A S 3オフ、A S 4オフ、A S 5オンとする。尚、低感度モードでは演算増幅器A Pは非反転入力端をV 2に固定されたコンパレータとして動作させる。そして、コンパレータA Pの反転入力端P 1は電位V 1に固定され接合容量C Jをリセットしている。

【0035】そして、信号Aを反転しA S 1をオフさせて、フォトダイオードP Dの受光する受光光量に応じた光電流によりフォトダイオードP Dの接合容量C Jを放電するので、コンパレータA Pの反転入力端P 1の電位はリセット電位V 1より受光光量に応じた傾きで上昇していく。さらに、蓄積開始と共にクロックジェネレータC G、カウンタC O TはリセットされコンパレータA Pの反転入力端P 1の電位が電位V 2を越えると、コンパレータA Pの出力P 2がハイレベル“H”からローレベル“L”に反転し、A S 5を介して蓄積終了信号T Sを出力する。

【0036】また、高感度モードと同様に、最も早く蓄積が終了したセンサ回路S Cからの蓄積終了信号T Sに応じてO R発生回路O R Cを介してスイッチS Wがオンされ、センサ制御回路S C Cより信号T O Rが出力される。そして、最も遅く蓄積が終了したセンサ回路S Cからの蓄積終了信号T Sに応じてA N D発生回路A N D Cを介してセンサ制御回路S C Cより信号A F E N Dが出力される。さらに、光電変換素子列中で最も入射光量の大きいフォトダイオードP Dに対応する蓄積時間、つまり最も小さい、即ち前述の信号T O Rに相当する蓄積時間をT o とすると、光電変換素子列中の任意のフォトダイ

オードP Dに対応する電荷蓄積時間T(I)と対応するラッチ回路L Cにおいてラッチされるカウンタ出力D(I)とは次式のような関係となっている。

$$T(I) = \frac{T_0 \times 16 \times 256}{16 \times 256 - 15 \times D(I)} \quad \cdots (1)$$

この式を変形してデジタル化されたカウンタ出力D(I)は次式で示される。

$$D(I) = 273 \cdot \left( 1 - \frac{T_0}{T(I)} \right) \quad \cdots (2)$$

【0039】尚、電荷蓄積時間T(I)は各フォトダイオードに入射する光量に比例するので、上記D(I)を読み出すことにより被写体像信号を得ることができる。そして、カウンタC O Tは8ビット分のカウントを行うとカウントを停止する。従って、フォトダイオードP Dへの入射光強度が弱く上記電荷蓄積時間T(I)が上記T<sub>0</sub>で決まる所定時間より長い素子の出力は“255”に固定される。

【0040】次に図6は上記ストロボ回路6の詳細な構成を示す図である。同図において、電源Eには、電源電圧をストロボが発光可能になるまで昇圧を行なうDC/DCコンバータ52が並列に接続されており、このDC/DCコンバータ52の出力には、メインコンデンサMCに充電された電圧を測定するメインコンデンサ電圧測定回路53が接続されている。そして、上記DC/DCコンバータ52の出力にはXe(キセノン)管57に発光のためのトリガを印加するトリガ回路54が接続されており、更にダイオードD1を介して発光エネルギーを蓄えるメインコンデンサMCも接続されている。そして、電源Eには、上記ダイオードD1のカソードに接続されたメインコンデンサMCのエネルギーを消費して発光するXe管57と、このXe管57の発光光量の制御を行なう発光光量制御回路55が直列に接続されており、上記発光光量制御回路55には電源Eの供給を制御する電源供給制御回路56が接続されている。尚、上記DC/DCコンバータ52とメインコンデンサ電圧測定回路53とトリガ回路54と発光光量制御回路55と電源供給制御回路56の制御は上記CPU1がIFIC7をインターフェースとして制御している。

【0041】次に図7は上記ストロボ回路6を更に具現化した構成を示す図である。同図に示すように、上記メインコンデンサ電圧測定回路53は、抵抗R1とR2とが直列に接続されており、該抵抗R2にはコンデンサC1が並列に接続されており、該抵抗R1、R2の接続点はCPU1のVST端子に接続された構成となっている。そして、このメインコンデンサ電圧測定回路53は、DC/DCコンバータ52を起動させ、抵抗R1、R2の分圧比で発生する抵抗R2の両端の電圧をCPU1でモニタし、メインコンデンサMCの電圧を抵抗の分

【0037】

【数1】

【0038】

【数2】

圧比倍することにより、メインコンデンサMCの電圧を測定する。尚、コンデンサC1は測定電圧を平滑するためのものである。

【0042】上記トリガ回路54は、抵抗R3とサイリスタD2が直列に接続され、該サイリスタD2のアノード、GND間にコンデンサC2とトリガコイルT1のb-a間に直列に接続され、同じくサイリスタD2のアノード、GND間にコンデンサC3と抵抗R4が直列に接続され、トリガコイルT1の2次巻線T1-cがXe管7の外壁に接続され、コンデンサC3と抵抗R4の接続点がXe管57のカソードに接続され、サイリスタD2のゲートがCPU1のSTON端子に接続された構成となっている。そして、このトリガ回路54は、Xe管57にトリガを印加すると同時にXe管57のカソードに負のメインコンデンサ電圧を印加し、Xe管57の発光をし易くするための倍電圧回路としても兼用されている。

【0043】ここで、このトリガ回路54の動作について更に詳細に説明する。先ずDC/DCコンバータ52を一定時間起動させ、出力充電電流を抵抗R3を介してコンデンサC2、C3に流し充電を行うと、この充電された電荷はサイリスタD2のゲートにハイレベル“H”信号を入力することによりサイリスタD2のアノード=カソード間が導通し、コンデンサC2からサイリスタD2、トリガコイルT1の1次側a-b間に、コンデンサC2へと電流が流れ、トリガコイルT1の1次側に電流が流れると、該トリガコイルT1に1次巻線の2次巻線に対する鎖交磁束が生じるため、2次巻線c端子には高電圧が誘起される。

【0044】更に、コンデンサC3からサイリスタD2、抵抗R4、コンデンサC3に電流が流れ、サイリスタD2のサノード電圧が初期のXe管57の発光可能電圧値から一瞬のうちに0Vとなるため、コンデンサC3のXe管57のアノード側の電圧が0VからマイナスのXe管発光可能電圧となり、ダイオードD3によりXe管57のカソード電圧は保持され、Xe管57の両端には2倍のXe管発光可能電圧が印加されることになる倍電圧回路の駆動を行なう。

【0045】上記発光光量制御回路55は、Xe管57

とGND間にダイオードD3と絶縁ゲート型バイポーラトランジスタIGBT1が直列に接続され、該IGBT1のゲート=エミッタ間にツェナダイオードD4が並列に接続され、トランジスタTr1のコレクタ=エミッタ間に並列に接続され、ツェナダイオードD4のカソードと電源供給制御回路56が接続され、トランジスタTr1のベースが抵抗R6を介してCPU1のSTOFF端子に接続された構成となっている。

【0046】そして、この発光光量制御回路55は、電源供給制御回路56より供給される電圧によりツェナダイオードD4で絶縁ゲート型バイポーラトランジスタIGBT1のゲート電圧を作成し、該IGBT1をオン状態にする。この時、トリガ回路54の起動により発光電流がXe管57からダイオードD3とIGBT1に流れ。そして、CPU1より、STOFF端子に発光停止信号が抵抗R6を介してトランジスタTr1に入力すると、トランジスタTr1は動作し、IGBT1のゲート電荷を放出させ、IGBT1をオフし、発光電流は停止する。

【0047】上記電源供給制御回路56は、トランジスタTr2と抵抗R5とが直列に接続され、抵抗R7とR8とトランジスタTr3とが直列に接続され、抵抗R9がCPU1のG-ON端子に接続された構成となっている。そして、この電源供給制御回路56は、CPU1のG-ON端子よりオン信号が入力され、トランジスタTr3が起動しトランジスタTr2が起動すると、メインコンデンサMCの電荷を発光光量制御回路55へ供給し、オフ信号が入力されると、発光光量制御回路55への電荷の供給を停止する。尚、メインコンデンサMCの電圧を測定するためには、充電電圧チェックのサブルーチンをコールすることにより実行され、予め発光可能電圧値がCPU1内の図示しない記憶領域に格納されている。尚、これについての詳細は後述する。

【0048】次に図8のフローチャートを参照して、本発明を適用したカメラにより実行されるサブルーチン“ファーストレリーズ”的シーケンスを詳細に説明する。先ずG-ONをハイレベル“H”にし(ステップS101)、後述するサブルーチン“充電電圧チェック”を実行する(ステップS102)。続いて、後述するサブルーチン“A F測距”を実行し(ステップS103)、A F測距結果が検出不能であったか検出不能フラグを参照して判別する(ステップS104)。

【0049】そして、A F測距結果が検出できている場合は、A F測距時に補助光を照射したか否かを補助光フラグを参照して判別する(ステップS105)。そして、補助光がオフの場合には合焦フラグを参照して合焦か否か判別し(ステップS107)、合焦の場合にはファインダ内のLED表示やブザーの発音により合焦表示を行い(ステップS108)、G-ONをローレベル“L”にした後(ステップS112)、リターンする。

【0050】一方、ステップS107にて非合焦の場合には、後述するサブルーチン“レンズ駆動”を実行し、上記AF測距の結果に基づいてレンズ駆動を行う(ステップS109)。続いて、合焦フラグを参照して合焦か否か判別し(ステップS110)、合焦であれば合焦表示を行い(ステップS108)、非合焦の場合には、補助光フラグを参照し(ステップS113)、補助光オフの場合はステップS103へ分岐し、補助光オンの場合はステップS102に分岐して充電電圧をチェックし、再度補助光発光するときに、充電電圧によって発光時間に補正をかけ、ステップS103に戻って、サブルーチン“A F測距”を再度実行する。

【0051】そして、ステップS104において検出不能であった場合はステップS111においてファインダ内のLED等による非合焦表示を行った後、G-ONをローレベル“L”にし(ステップS112)、リターンする。

【0052】ここで、AF測距時に補助光照射を行なった場合には、即ち上記ステップS105において補助光がオンであった場合は、光量オーバーフラグ及び光量アンダーフラグを参照する。そして、光量オーバー又は光量アンダーであった場合は測距結果に信頼性がないのでステップS103に戻り補助光光量を変更して再度AF測距を行う。また、光量が適正であった場合は補助光オフの場合と同様に、ステップS107以後の処理を行う。

【0053】次に図9のフローチャートを参照して、図8のステップS102で実行されるサブルーチン“充電電圧チェック”的シーケンスについて詳細に説明する。前述したストロボ回路6における電源Eの電圧を測定・記憶し(ステップ201)、電源Eの温度を測定・記憶する(ステップS202)。そして、このステップS201、S202の電源電圧・温度の結果を基に電圧チェックのためのプリ充電を行なう時間を決定する(ステップS203)。

【0054】そして、STCHRG端子からハイレベル“H”信号を入力し、DC/DCコンバータ52を起動させ充電を開始する(ステップS204)。続いて、上記ステップS203で決定した時間だけ充電を行ない(ステップS205)、VST端子よりメインコンデンサMCの電圧をA/D変換し、そのA/D値を記憶する(ステップS206)。

【0055】さらに、このステップS206で測定したA/D値をEEPROM3に予め記憶されている発光可能電圧A/D値と比較し(ステップS207)、測定電圧が高ければステップS208に進み発光可能フラグをセットし、測定電圧が低ければステップS209に進み発光可能フラグをクリアする。そして、STCHRG端子にローレベル“L”信号を入力し、DC/DCコンバータ52の動作を止め(ステップS210)、本サブル

ーチンを終了する（ステップS211）。

【0056】次に図10のフローチャートを参照して、図8のステップS103で実行されるサブルーチン“A F測距”のシーケンスについて詳細に説明する。先ず図10のステップS300では、サブルーチン“A Fセンサ積分”が実行され、A F I C 2内の光電変換素子列24R, 24LによるA Fセンサ積分が行なわれる。ここで、この光電変換素子列24R, 24L上に被写体像を結像させるためのA F光学系27について説明する。尚、撮影レンズ28によって形成される被写体像を再結像光学系により2つの被写体像に分割し、光電変換素子列上に再結像と、その2つの被写体像の位置ずれを検出することで合焦検出を行うような焦点検出光学系は既に公知である。

【0057】その代表的なものは、図11に示すように撮影レンズ28の結像面122近傍に位置するコンデンサレンズ26と一对の再結像レンズ25R, 25Lによって構成されている。そして、上記結像面122上に撮影レンズ28の合焦時に被写体像123が結像すると、当該被写体像123はコンデンサレンズ26と一对の再結像レンズ25R, 25Lにより光軸Oに対して垂直な光電変換素子列の2次結像面127上に再形成され、第1の被写体像123L、第2の被写体像123Rとなる。そして、撮影レンズ28が前ピン、即ち、結像面122の前方に被写体像124が形成される場合、その被写体像124は、互いに光軸Oに近づいた形で光軸Oに対して垂直に再結像されて第1の被写体像124L、第2の被写体像124Rとなる。また、撮影レンズ28が後ピン、即ち上記結像面122の後方に被写体像125に形成される場合、その被写体像125は互いに光軸Oから離れた位置に光軸Oに対して垂直に再結像されて第1の被写体像125L、第2の被写体像125Rとなる。これらの第1、第2の被写体像は同一方向を向いており、両像において互いに対応する部分の間隔を検出することにより撮影レンズ28の合焦状態を前ピン、後ピン等を含めて検出することができる。

【0058】次に図12のフローチャートを参照して、図10のステップS300で実行されるサブルーチン“A Fセンサ積分”のシーケンスについて詳細に説明する。本ルーチンに入ると、最初にストロボオフモードであるか否かを判定し、ストロボオフモードである場合は積分リミット時間を通常の2倍（2・TL）に設定する（ステップS400, S401）。続いて、A Fセンサ積分がスタートされているか否かをフラグを参照して判断し（ステップS402）、積分中でない場合には積分を開始する（ステップS403）。この積分の開始はA F I C 2に対してCPU1よりリセット信号A F R E Sが出力されて開始される。

【0059】一方、ステップS402で積分が開始している場合はステップS405に移行し、被写体に補助光

を照射して積分を行う補助光モードであるか否か判定する（ステップS405）。そして、補助光モードでない場合にはステップS410に移行し積分が終了したか否かをA F I C 2内のセンサ制御回路S C Cの積分終了出力A F E N Dを参照して判断する（ステップS407）。

【0060】そして、この積分が終了している時はリターンし、終了していない時はステップS411に進み積分リミット時間に達したか否かを判定する。そして、この積分時間が、この積分リミット時間を越えた場合はA F I C 2の積分動作を強制的に停止させる（ステップS412）。また、積分リミット時間を越えていない時はステップS402に戻り、ステップS402, S405, S410, S412のループを積分終了、又は積分リミット時間になるまで繰り返す。尚、積分時間は積分制御回路A F E N D信号に対応して割込み処理でR A Mに格納される。

【0061】一方、上記ステップS405で補助光モードである場合は、ステップS406に進み、後述するサブルーチン“補助光照射”を実行し、補助光照射を一定時間にあるパターンで行う。尚、この補助光照射中に積分が終了した場合（A F E N D信号）は割込み処理で積分時間を取り込み、所定のR A Mに格納する。更に、ステップS407で積分が終了していない時にはステップS408において積分動作を強制的に停止させ、ステップS409において積分リミットフラグを設定し、その後、リターンして積分制御動作を終了する（ステップS413）。

【0062】尚、上述の積分リミット時間は、被写体が低輝度である場合に積分時間が長くなりタイムラグが大きくなるのを防止するために設けられているので、被写体が低輝度の時は被写体像信号が正しく得られない場合がある。そこで、積分時間が所定値を越える時は次回積分時に被写体に補助光を照射して被写体光量の不足を補っている。ところで、本発明のカメラにおいては撮影モードとして通常の「ストロボ低輝度自動発光モード」の他に「ストロボオフモード」を有しており、ストロボ撮影が禁止されているあるいは好ましくない場所での撮影時に一時に使用される。この場合、補助光としてのストロボ光照射も禁止し、同時にステップS400, S401に示すように上記積分リミット時間を2倍に設定して低輝度での焦点検出精度の劣化を防止している。

【0063】次に図13のフローチャートを参照して、図12のステップS406で実行されるストロボ回路6によるサブルーチン“補助光照射”のシーケンスについて詳細に説明する。

【0064】サブルーチン“補助光照射”がコールされると、A F補助光での発光回数が設定され（ステップS501）、前述の充電電圧チェックのA/D値によつて、後述のサブルーチン“発光補正”を実行する（ステ

ップS 502)。

【0065】このサブルーチン“発光補正”は図14に示されているように、サブルーチン“充電電圧チェック”で出力されたA/D値によって発光時間に補正をかけるものである。つまり、充電A/D値が#VOL1より小さいときは(ステップS520)、AGNOを#N2だけシフトする(ステップS521)。そして、充電A/D値が#VOL1より大きいときは(ステップS520)、充電A/D値を#VOL2と比較する(ステップS522)。そして、充電A/D値が#VOL2より小さいときはAGNOを#N1だけシフトする(ステップS523)。ここで、充電A/D値との比較#VOL1, VOL2は#VOL2>#VOL1の関係にある。そして、このAGNOは図23のテーブルに相当し、#N1, #N2はテーブル上のシフト量に相当し、#N2>#N1の関係にある。

【0066】ところで、前述のサブルーチン“発光補正”は、発光時間をシフトすることによって行っているが、発光時間自体を補正することと同様である。即ち、図15に示されるように、充電電圧チェックサブルーチンで示されたA/D値によって、発光時間のテーブルを選択するものである。充電A/D値が#VOL1より小さいとき(ステップS550)、AGNOのテーブルデータをAFGNOのテーブルデータより代入する(ステップS551)。そして、充電電圧A/D値が#VOL1より大きいとき(ステップS550)、充電電圧A/D値を#VOL2と比較する(ステップS552)。そして、充電A/D値が#VOL2より小さいとき(ステップS552)、AFGNOのテーブルデータをAFGNO\_Bのテーブルデータより代入し(ステップS553)、充電A/D値が#VOL2より大きいときは(ステップS552)、AFGNOのテーブルデータをAFGNO\_Aのテーブルデータより代入する。尚、このAFGNO\_A～AFGNO\_Cまでの発光時間のテーブルデータは図16に示す通りである。

【0067】こうして、サブルーチン“補助光照射”的シーケンスに戻ると、次にサブルーチン“プリ充電”が実行される(ステップ503)。このサブルーチン“プリ充電”的シーケンスは図17に示す通りである。尚、これは先に図9に示したサブルーチン“充電電圧チェック”とほぼ同じ内容であるため、ここでは説明を省略する。

【0068】続いて、サブルーチン“発光”が実行される(ステップS504)。このサブルーチン“発光”的

$$TE = \frac{T_0 \times 16 \times 256}{16 \times 256 - 15 \times DMAX} \quad \dots (3)$$

従って、

【0073】

シーケンスは図18に示す通りである。本サブルーチンに入ると、必要発光光量を得るために発光時間を読み出し(ステップS701)、STON端子よりハイレベル“H”信号を出し発光させる(ステップS702)。そして、ステップS701で読み出した時間だけ発光を続け(ステップS703)、所定時間が経過するとステップS704に進み、STOFF端子にハイレベル“H”信号を入力し、IGBT1をオフさせXe管57の発光を止める。そして、STON端子をローレベル“L”とし(ステップS705)、STOFF端子をローレベル“L”とし(ステップS706)、STON, STOFF端子を初期状態としてサブルーチン“充電電圧チェック”に戻り、ステップS505に進む。そして、AF補助光の周期を決めるためインターバルの時間を定め(ステップS505)、所定の発光回数が来るまで発光を続け所定回数の発光が終るとリターンする(ステップS506, S507)。

【0069】次に図10のステップS301においてはセンサ読み出し動作を行う。即ち、CPU1よりAFIC2内のセンサ制御回路SCCのCLK端子にクロックを入力すると、これに同期して各ラッチ回路LCにラッチされているカウント出力D(I)がセンサデータとしてDATA端子に順次出力され、CPU1はこのセンサデータD(I)を順次所定の図示しないRAMに格納していく。そして、全センサデータD(I)の読み込みが終了すると、センサ回路SCの動作モードが高感度モードか低感度モードであるかの感度データDKの通信も行う。

【0070】続いて、図10のステップS302ではセンサデータD(I)を用いて被写体の測光値を計算する。この測光値は、露出データの計算や補助光の必要性の判断の他、得られたセンサデータの信頼性の判定等にも使用される。尚、センサデータD(I)と電荷蓄積時間T(I)とは上記(1)式の関係を有しているので、各センサデータD(I)より各素子の蓄積時間T(I)を求めれば測光値が得られる。

【0071】一方、積分時間TEは、前述のようにフォトダイオードPDへの入射光量が最も少ない素子に対応する蓄積時間であるから、この素子に対応するセンサデータD(I)は全素子中の最大値である。よって、この最大センサデータをDMAXとすると積分時間TEは上記(1)式を適用して次式で示すことができる。

【0072】

【数3】

【数4】

$$T_0 = \frac{16 \times 256 - 15 \times D_{MAX}}{16 \times 256} \cdot TE \quad \dots (4)$$

となり、光電変換素子列中でフォトダイオード P Dへの入射光量が最も大きい素子の蓄積時間  $T_0$  を求めることができる。これを上記 (1) 式に代入すると

$$T(l) = \frac{16 \times 256}{16 \times 256 - 15 \times D(l)} \cdot \frac{16 \times 256 - 15 \times D_{MAX}}{16 \times 256} \cdot TE$$

$$= \frac{16 \times 256 - 15 \times D_{MAX}}{16 \times 256 - 15 \times D(l)} \cdot TE \quad \dots (5)$$

となり、積分時間  $TE$ 、最大センサデータ  $D_{MAX}$  及びセンサデータ  $D(l)$  とにより各素子の蓄積時間  $T(l)$  を計算することができる。

【0075】ここで、測光値を求める場合は各センサデータ  $D(l)$  より求められる蓄積時間  $T(l)$  の平均値を用いるのが有効である。さらに、光電変換素子列中の中央

部の素子について求めると背景等で被写体像の結像され

$$\bar{T} = \frac{1}{n} \sum_{l=1}^n \frac{16 \times 256 - 15 \times D_{MAX}}{16 \times 256 - 15 \times D(l)} \cdot TE \quad \dots (6)$$

これを近似すると次式のように示される。

【0074】

【数5】

ていない部分を削除することができる。また、前述の A F 光学系により分割された第1及び第2の被写体像は等しいので、いずれか一方の光電変換素子列 24 Lか 24 Rについて計算すればよい。よって、平均蓄積時間  $T_{bar}$  は次式で示される。

【0076】

【数6】

【0077】

【数7】

$$\bar{T} = \frac{1}{n} \sum_{l=1}^n \frac{16 \times 256 - 15 \times D_{MAX}}{16 \times 256 - 15 \times \sum_{l=1}^n D(l)} \cdot TE \quad \dots (7)$$

さらに、この平均蓄積時間  $T_{bar}$  を対数圧縮して測光値  $E$  は次式で示される。

$$E = \log_2 \bar{T}$$

$$= \log_2 TE + \log_2 \left( \frac{16 \times 256 - 15 \times D_{MAX}}{16 \times 256 - 15 \times \sum_{l=1}^n D(l)} \right) + HE \quad \dots (8)$$

【0079】尚、補正値  $HE$  は測光値  $E$  と積分時間  $TE$  の関係を補正するための調整値であり、均一光源に対する積分時間を計測してカメラ毎に EEPROM 3に記憶されている。これは、カメラ毎に光学系のバラツキや光電変換素子毎に感度が異なるためである。また、A F I C 2の高感度モードと低感度モードとは補正値  $HE$  が異なるので各補正値を有している。

【0080】ところで、本実施例では積分時間  $TE$  を用

いて測光値の計算を行なっているが、図3のTOR端子より出力されるTOR信号のL区間の時間(図4(f) 参照)を計測して  $T_0 = TOR$  を求め、上記(1)式を適用して各素子の蓄積時間  $T(l)$  を計算し、更に素子数  $n$  の平均蓄積時間  $T'$  を求めると次式のようになる。

【0081】

【数9】

$$\bar{T}' = \frac{1}{n} \sum_{l=1}^n \frac{16 \times 256}{16 \times 256 - 15 \times D(l)} \cdot T_0$$

$$= \frac{16 \times 256}{16 \times 256 - 15 \times \sum_{l=1}^n D(l)} \cdot T_0 \quad \dots (9)$$

これを上記(8)式に適用しても同様に測光値  $E'$  を得

ることができる。